COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 13 AVRIL 1868.

PRÉSIDENCE DE M. DELAUNAY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

SÉRICICULTURE. — *Éducations précoces de graines des races indigènes provenant de chambrées choisies.* Deuxième Lettre de **M. Pasteur** à M. Dumas (1).

« Alais, le 10 avril 1868.

« Nous sommes à la veille d'une nouvelle campagne séricicole. Vous connaissez toute la réserve que j'ai apportée dans les conclusions pratiques que l'on pouvait déduire des observations de laboratoire que je poursuis depuis quatre années. Vous étiez même disposé, si je ne me trompe, par une bienveillante confiance dans leurs résultats, à trouver quelque peu exagérée cette prudence scientifique, bien qu'elle ne soit qu'une part modeste de l'héritage intellectuel que vous avez légué à vos disciples. Aujourd'hui, en présence des résultats que je viens de constater dans les essais précoces de Saint-Hippolyte et de Ganges sur les graines qui ont été faites industriellement, en 1867, d'après mes indications, je me sens plus affermi. Permettez-moi donc de vous informer de nouveaux faits très-significatifs,

---

(1) L'Académie a décidé que cette communication, bien que dépassant les limites réglementaires, serait reproduite en entier au *Compte rendu*.

et de poser la question capitale de la confection de la bonne graine dans des termes pratiques, accessibles pour tous les éducateurs intelligents.

» Dans la Lettre que j'ai eu l'honneur de vous adresser tout récemment, je vous ai rappelé la réussite remarquable d'une chambrée de races jaune et blanche, qui s'est trouvée, après examen, dans les conditions que je réclame pour être livrée tout entière au grainage, bien qu'elle eût été faite dans le Gard, et dont la graine éprouvée aux essais précoces de cette année a donné d'excellents résultats. Ces dernières circonstances méritent toute l'attention des éducateurs.

» En effet, la situation est celle-ci : Prenez à la fin d'une campagne les chambrées de races de pays qui ont réussi et livrez-les toutes au grainage; neuf fois sur dix au moins la graine se montrera détestable à la récolte suivante, et beaucoup d'éducateurs assureraient même que dix fois sur dix il en sera ainsi.

» La conséquence de pareils faits se comprend aisément : on prétend qu'il y a une infection générale dans tous les grands centres d'éducations de vers à soie. Une sorte de choléra propre à ces insectes régnerait dans ces contrées. La plupart des vers à soie meurent avant de pouvoir faire leurs cocons, et tout est perdu pour l'éducateur. Si la graine est de bonne qualité, il y a une récolte, mais la reproduction est impossible.

» Dès lors, comment se procure-t-on de la graine des belles anciennes races de France dans ces malheureux départements séricicoles, dont la résignation des habitants est la preuve d'un grand progrès dans les idées du peuple ou le témoignage honorable que l'Empereur et son Gouvernement ont fait ce qu'il était humainement possible de faire.

» Pour se procurer de la graine des races dont je parle, on a recours au commerce dont voici le genre d'industrie le plus répandu. Des personnes, plus ou moins versées dans la connaissance des vers à soie, se rendent dans toutes les parties de la France, de l'Espagne, du Portugal, de l'Italie, de la Corse,.... où il n'existe que très-peu de plantations de mûriers, où le nombre des éducations, par conséquent, est très-restreint. Cela s'appelle des *pays sains*, où la maladie n'a pas pénétré. Là, ces industriels font faire des chambrées, ou ils visitent celles qui y existent et en achètent les produits d'où ils tirent de la graine qu'ils viennent vendre ensuite dans les départements séricicoles, sans pouvoir offrir la moindre garantie sur la qualité de leur marchandise. Quelques rares sortes de ces graines réussissent. Le plus grand nombre échoue.

» Cette situation, aggravée par toutes sortes de fraudes, est intolérable.

Comment y remédier? Il faudrait revenir au grainage indigène, et créer entre le commerçant et le propriétaire des garanties de la valeur de la graine. Mais, le moyen d'y parvenir! puisque je disais tout à l'heure que neuf fois sur dix au moins le grainage sur place des plus belles chambrées des races jaune et blanche conduit à une ruine certaine l'année suivante.

» Une découverte pratique pourrait tout sauver. Elle devrait consister essentiellement dans l'affirmation motivée qu'il existe partout, même dans les localités les plus éprouvées, des chambrées propres à la reproduction et donner le moyen de les reconnaître, à l'exclusion de toutes les autres qui seraient livrées à la filature.

» Cela posé, que vous ai-je écrit? Que j'avais pris une graine provenant, en 1866, de cocons exempts de la principale maladie actuelle, qu'elle avait été élevée en 1867 dans le Gard, de tous les grands centres de production de la soie le plus important et le plus atteint par le fléau, que cette graine avait réussi, et qu'après nouvel examen de la nouvelle chambrée j'avais présumé qu'elle était entièrement bonne pour la reproduction, qu'enfin ce jugement venait d'être confirmé par trois épreuves faites en 1868 aux essais précoces de Saint-Hippolyte et de Ganges. Vous le voyez, ceci n'est autre chose que le grainage indigène rétabli avec succès dans un cas particulier.

» Je viens aujourd'hui vous donner un autre exemple d'une pareille réussite, qui, par l'opposition remarquable d'un échec correspondant, ajoutera beaucoup à votre confiance.

» Ma démonstration sera, en outre, d'autant plus complète qu'il s'agira de faits que j'ai prévus et publiés dans le Rapport que j'ai eu l'honneur d'adresser à S. Exc. le Ministre de l'Agriculture le 25 juillet dernier (*voir* page 14 de ce document).

» Au mois de juin 1867, dans les derniers temps de mon séjour à Alais, deux éducateurs de cette ville, Mme Meynadier et M. Mazel, vinrent me consulter sur la possibilité de faire grainer utilement leurs chambrées, qui, toutes deux, avaient très-bien réussi et *provenaient d'ailleurs exactement de la même graine,* livrée par un employé de chemin de fer demeurant à Montpellier, M. Poujol. Le conseil qui m'était demandé par ces éducateurs et par les personnes qui désiraient acheter leurs cocons pour les livrer au grainage, à cause de leur beauté et du succès remarqué des deux chambrées, correspond exactement au problème dont je viens de vous entretenir, et de la solution duquel dépend le retour au grainage indigène dans des conditions d'une application sûre. Après avoir fait l'examen au microscope de 72 cocons de M. Mazel et d'un nombre à peu près égal de

Mme Meynadier, j'engageai M. Mazel à livrer sa chambrée au grainage et Mme Meynadier à vendre la sienne à la filature, avec prière de ne conserver qu'une livre de cocons pour graine, afin qu'elle pût controler, en 1868, le jugement que je venais de porter.

» De mon côté, j'ai fait un peu de graine avec quelques couples des papillons issus de l'une et de l'autre de ces chambrées.

» Voici les résultats des essais précoces de Saint-Hippolyte et de Ganges sur ces deux graines. L'épreuve a été quadruple, parce que les chambrées dont il s'agit se composaient d'un mélange à parties égales de cocons jaunes et de cocons blancs des belles races de pays.

Essais de Saint-Hippolyte.

N° 6. — Graine des cocons jaunes Mazel.
Éclosion le 11 février.

1re mue.	18 févr.	On compte	100 vers.
2e »	24 »	»	98 »
3e »	29 »	»	97 »
4e »	8 mars.	»	97 »

Résultat : 96 cocons.

N° 17. — Graine des cocons jaunes Meynadier.
Éclosion le 11 février.

1re mue.	18 févr.	On compte	100 vers.
2e »	24 »	»	97 »
3e »	1 mars	»	89 »
4e »	10 »	»	81 »

Résultat : 55 vers seulement à la montée; aucun d'eux n'a fait son cocon; maladie caractérisée des corpuscules avec quelques morts-flats.

Essais de Ganges.

N° 7. — Graine des cocons blancs Mazel.
Éclosion le 7 février.

1re mue.	20 févr.	On compte	100 vers.
2e »	27 »	»	100 »
3e »	6 mars.	»	100 »
4e »	15 »	»	100 »

Résultat : 93 cocons.

N° 16. — Graine des cocons blancs Meynadier.
Éclosion les 6, 7, 9 février.

1re mue.	20 févr.,	20 févr.,	21 févr.	100 vers.
2e »	27 »	27 »	29 »	78 »
3e »	4 mars,	7 mars,	8 mars.	78 »
4e »	15 »	18 »	20 »	

Mortalité de plus en plus grande après la quatrième mue.

Résultat : pas un seul cocon; maladie des corpuscules des plus accusées. J'examine huit vers pris au hasard : tous sont remplis de corpuscules.

» En résumé, les deux épreuves de la graine Mazel ont fourni 96 et 93 cocons pour 100 vers comptés au premier repos de la première mue, et les épreuves correspondantes de la graine Meynadier n'ont pas donné un seul cocon. Pourtant, je le répète, les deux chambrées Mazel et Meynadier, issues de la même graine, avaient eu la même réussite.

» D'où peuvent provenir tant de ressemblance dans le succès de deux chambrées d'une même graine, considérées jusqu'à la formation des cocons, et tant de différence entre leurs papillons, envisagés sous le rapport de la reproduction? Pour le comprendre, il faut se reporter à mes premières observations de 1865, par lesquelles j'ai constaté que des vers pouvaient être tous empoisonnés sans offrir un seul corpuscule à la montée. Il faut se reporter principalement à nos expériences de 1867, par lesquelles j'ai reconnu que le mal avait une incubation très-lente, et que quand je *contagionnais* des vers très-sains après la quatrième mue, tous faisaient leurs cocons, et les corpuscules n'apparaissaient dans les chrysalides que quinze jours environ après l'empoisonnement.

» La graine Poujol n'avait pas la maladie des corpuscules; cela est prouvé par la chambrée Mazel. Cette maladie n'a donc pu frapper la chambrée Meynadier de façon à la faire périr à l'état de vers. Mais ces vers furent tous empoisonnés, et dès lors les chrysalides et les papillons furent chargés de corpuscules.

» Enfin, quelle a pu être la cause occasionnelle de l'empoisonnement de ces vers? Je l'ai indiquée dans mon Rapport au Ministre. Mme Meynadier a élevé la graine Poujol sous le même toit que deux autres graines de Portugal et de pays, qui avaient, elles, au plus haut degré, et déjà sous forme de vers, la maladie des corpuscules. L'échec de ces graines a été complet.

» On ne sait pas jusqu'à quel point on entretient et on propage la maladie par des associations de graines. Autrefois, chaque éducateur n'en élevait que d'une sorte; aujourd'hui, il en élève au moins de deux ou de trois, souvent davantage, par l'espoir que toutes ne seront pas également mauvaises; mais, sur ce nombre, la majorité est très-malade, s'il s'agit des graines à cocons jaunes et blancs. La peste est donc dans la chambrée. Néanmoins, si une des graines est saine, elle donne des cocons, parce que, je le répète, l'éducation dure trop peu de temps pour que la maladie, lente à apparaître sous forme de corpuscules, puisse frapper le ver à l'état de ver; mais la chrysalide est perdue comme sujet propre à la reproduction. C'est ce qui est arrivé à la chambrée Meynadier. M. Mazel, au contraire, n'a élevé que la seule graine Poujol dans sa magnanerie.

» Permettez-moi de compléter toutes ces observations par le signalement microscopique des papillons qui m'avait permis de prévoir, dès le 3 juin 1867, les résultats dont je viens de vous entretenir.

Papillons de quatre couples Meynadier jaunes qui ont produit la graine de l'essai n° 17.

Mâles.			Femelles.		
Belles ailes.	150	corpuscules par champ.	Belles ailes.	500	corpuscules par champ.
»	250	»	»	800	»
»	500	»	»	200	»
»	pas	»	»	pas	»

Papillons de six couples Meynadier blancs qui ont produit la graine de l'essai n° 16.

Mâles.			Femelles.		
Belles ailes.	50	corpuscules par champ.	Belles ailes.	800	corpuscules par champ.
»	150	»	»	1000	»
»	500	»	»	600	»
»	500	»	»	500	»
»	800	»	»	150	»
»	150	»	»	1000	»

» Les papillons Mazel des essais n°s 6 et 7 étaient, au contraire, tout à fait privés de corpuscules.

» Enfin, j'ajoute que l'examen microscopique de ces divers papillons n'a certainement pas duré plus d'un quart d'heure.

» Quant au résultat de ce rapide et non moins facile examen, car j'aurais pu le faire faire par un enfant de huit ans que je m'étais amusé à habituer à ce travail, il a permis de prévenir, pour 1868, l'insuccès absolu de 150 onces de mauvaise graine et de substituer à celle-ci un poids égal de bonne semence.

» J'espère que mes études de cette année perfectionneront les pratiques propres à éloigner le fléau. Vous savez que j'ai rencontré, chemin faisant, une forme de la maladie dont la part d'influence funeste avait été ignorée jusqu'à présent. C'est sur elle que je concentre toutes mes observations actuelles. Toutefois, son étude est déjà bien avancée, ce me semble, par les résultats que j'ai eu l'honneur de vous communiquer récemment.

» En résumé, dans le département du Gard, le plus frappé depuis vingt ans par la terrible maladie, et conséquemment dans toutes les contrées où l'on élève des vers à soie, il existe des chambrées bonnes pour la reproduction et propres à ramener le grainage indigène dans des conditions de garantie et de succès. Ces chambrées sont faciles à découvrir à l'exclusion des autres qui devraient être livrées aux filateurs. Il est non moins facile de les multiplier par quelques précautions et par l'emploi de graines reconnues irréprochables.

» J'ose assurer que le salut des éducateurs est entre leurs mains. Qu'ils imitent un propriétaire éclairé des Basses-Alpes, M. Raibaud-l'Ange, Directeur de la Ferme-École de Paillerols, qui a fait, en 1867, en prenant mes indications pour base, plusieurs milliers d'onces de graines. Après avoir surveillé avec soin, de la quatrième mue à la montée, afin de s'assurer de la vigueur des vers et de l'absence de la maladie des morts-flats, soixante-dix-huit chambrées, il les a toutes examinées au microscope à l'état de chrysalides et de papillons. Ce double examen lui a permis d'en conserver dix-sept. Il a fait étouffer les autres. Quatre sortes de graines fournies par quatre de ces dix-sept chambrées, choisies au hasard, parmi ces dernières, à la convenance des éducateurs intéressés, viennent d'être éprouvées aux essais précoces de Ganges et de Saint-Hippolyte : ces quatre essais ont donné les meilleurs résultats. Mais, tout à côté de M. Raibaud-l'Ange, dans les Basses-Alpes, on faisait de la graine en prenant pour guide les anciennes pratiques. Je pourrais démontrer, dès à présent, que parmi ces graines il en existe par milliers d'onces qui échoueront complétement aux éducations de cette année. Or les personnes qui ont confectionné ces graines, lesquelles vont achever de ruiner des centaines d'éducateurs, auraient pu reconnaître avec évidence, par quelques minutes d'observation au microscope, qu'elles allaient préparer de la graine détestable. Un des grands avantages du système que je préconise consiste à préjuger de la qualité de la graine avant qu'elle soit faite. C'est une condition de succès pour éloigner les désastres de la sériciculture, parce que toute graine faite est une graine qui sera èlevée (1). Il faut donc pouvoir empêcher la confection des graines destinées à périr.

» M. Raibaud-l'Ange vient de m'adresser la liste exacte de tous les propriétaires auxquels il a livré les graines de ses dix-sept chambrées. Afin que vous jugiez mieux de l'importance de son initiative, déjà signalée avec à-propos dans un Rapport officiel de M. Rendu, Inspecteur général de l'Agriculture, permettez-moi de vous donner le nombre des propriétaires qui élèveront ses graines dans nos principaux départements séricicoles : seize dans le Gard, dix dans l'Isère, trois dans l'Ardèche, trois dans la Drôme, un dans l'Hérault, trois dans les Bouches-du-Rhône, huit dans le Vaucluse,

---

(1) Je n'affirmerais pas que, dans tous les cas où l'examen microscopique des papillons fait éliminer une graine, celle-ci ne pourrait donner une chambrée rémunératrice. Mais cette graine ne se trouve condamnée que pour être remplacée par une meilleure. Il n'y a pas d'intérêt à connaître sans exception toutes les chambrées propres à la reproduction.

sept dans le Var, deux dans les Alpes-Maritimes, quinze dans les Hautes-Alpes, trente dans les Basses-Alpes, un dans la Savoie.

» Plusieurs de ces personnes ont acheté une assez grande quantité des graines dont il s'agit pour pouvoir en distribuer, notamment M. Plagnol, habile éducateur de Chomérac, dans l'Ardèche.

» Enfin, cent douze éducateurs des Hautes et Basses-Alpes vont faire autant d'éducations de une demi, une et deux onces de ces mêmes graines, qui seront destinées aux grainages de M. Raibaud-l'Ange, en 1868. Il sortira peut-être de ces nouvelles chambrées 200 à 300 kilogrammes de graine de bonne qualité. C'est presque le centième de ce qu'il faut à la France entière. Jugez par là de ce que peut accomplir l'initiative individuelle quand elle prend pour guide les résultats établis par l'expérience, au lieu de s'abandonner à de vagues dissertations ou de se confier à de prétendus remèdes dont l'efficacité n'a d'autre appui que les idées préconçues de leurs auteurs.

» Je terminerai en vous faisant connaître deux autres réussites de graines industrielles, à cocons jaunes et blancs, issues de papillons à peu près exempts de la maladie des corpuscules. En premier lieu, la graine Guchens, de Perpignan, dont il est question dans mon Rapport au Ministre de l'Agriculture du 25 juillet dernier : j'ai fait faire deux essais de cette graine, sous les n°s 5 et 36, à la serre de Ganges. Le n° 5 était la graine des papillons sans choix, et le n° 36 la graine des papillons choisis. Le n° 5 a fourni 95 cocons pour 100 vers comptés au premier repos de la première mue, et le n° 36 en a fourni 93.

» Voici le deuxième et très-remarquable succès. Un graineur de Saint-Bauzille-de-Putois, M. Roux, m'a adressé, le 16 juillet 1867, une centaine de papillons d'un de ses grainages à beaux cocons blancs de pays. Aucun de ces papillons n'était corpusculeux. Je me suis empressé de signaler ce fait à M. le comte de Rodez, directeur des essais précoces de Ganges, qui habite Saint-Bauzille, en le priant de faire acheter la graine Roux pour la distribuer parmi les membres du Comice agricole de Ganges. Cette graine, éprouvée par M. de Rodez aux derniers essais précoces, a fourni 100 cocons pour 100 vers comptés au premier repos de la première mue.

» N'oubliez pas toutefois de remarquer l'incertitude attachée au résultat de l'examen des papillons d'une chambrée qui n'est pas autrement connue. Que les papillons tels que ceux dont je viens de parler soient tous privés de corpuscules, on ne pourra affirmer que deux choses :

» C'est que leur graine sera parfaitement exempte de la maladie corpus-

culeuse, et, en outre, que les vers issus de cette graine ne périront pas, à l'état de vers, par l'effet de cette maladie. Mais on ne peut garantir que la graine n'aura pas constitutionnellement une maladie d'une autre nature, notamment celle des morts-flats.

» J'insiste sur ce point, parce que, sans cela, il serait facile de commettre des erreurs dans les jugements anticipés sur la valeur des graines. Il suffirait de s'adresser à des papillons exempts de corpuscules, mais provenant d'une chambrée de vers languissants et ayant péri en partie de la maladie des morts-flats de la quatrième mue à la montée (1). Je ferai observer, d'ailleurs, que ce n'est pas assez de savoir qu'une chambrée a donné un fort rendement pour que l'on soit toujours assuré qu'elle n'était pas sous l'influence de cette maladie. En effet, une once de graine du poids de 25 grammes fournit quelquefois 55 kilogrammes de cocons, et, à la rigueur, elle peut en donner bien davantage. Supposez qu'elle n'en produise que 45, ce qui est encore une très-belle réussite, mais que la mortalité correspondant à la différence de 45 à 55, qui est de plus d'un cinquième, se rapporte presque entièrement à l'âge des vers compris entre la quatrième mue et la montée, et que cette mortalité soit due à la maladie des morts-flats. Dans ce cas, soyez-en sûr, les 45 kilogrammes de cocons produiront une graine qui aura héréditairement cette maladie, lors même que tous les papillons seraient exempts de corpuscules. Vous êtes alors dans le cas des expériences que je vous ai communiquées dans ma Lettre du 20 mars dernier, expériences qui prouvent que des papillons sans corpuscules, mais originaires de vers atteints de la maladie des morts-flats, donnent de la graine affectée constitutionnellement de cette maladie.

» Aussi ne saurait-on sans danger se priver de la garantie qui résulte de l'observation d'une bonne marche de la chambrée de la quatrième mue à la montée. Si vous avez des vers d'apparence vigoureuse à cet âge et que les papillons auxquels ils donneront lieu soient privés de corpuscules, ne craignez rien, faites grainer tous ces papillons, et votre graine sera excellente. Négligez, au contraire, la première prescription, vous pourrez avoir la maladie des morts-flats; négligez la seconde, vous pourrez avoir la maladie corpusculeuse; négligez-les toutes deux, vous pourrez avoir à la fois l'une et l'autre de ces deux maladies. C'est ce qui est arrivé le plus fréquemment dans les grainages des races jaune et blanche dans ces vingt dernières années. »

---

(1) Ou qui ont souffert du froid à cet âge : du moins je crois avoir des motifs de le présumer.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANALYSE. — *Problème de la trisection de l'arc. — Propriétés de l'équation* $x^3 - 3x + K = 0$. — *Nouvelle méthode de résolution de l'équation du troisième degré, au moyen des tables de logarithmes; par* **M. Vériot**. (Suite.) (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

« *Notes de la fin du Mémoire.* — Dans l'un de ses procédés géométriques pour la mise en équation du problème de la trisection de l'arc, l'auteur remarque que, sur la corde donnée K, on construit un trapèze inscrit ayant trois côtés égaux, et que la surface de ce dernier est égale au quart du cube de l'une de ses diagonales. De là, la possibilité d'exprimer la surface π du cercle en série, en partant de polygones réguliers. Par exemple, en partant du triangle équilatéral, on aurait

$$\pi = \frac{3\sqrt{3}}{4} + \frac{3}{4}\,8\,\overline{\sin}^{3}\frac{2\pi}{3^2} + \frac{3}{4}\,3\times 8\,\overline{\sin}^{3}\frac{2\pi}{3^3} + \frac{3}{4}\,3^2\times 8\,\overline{\sin}^{3}\frac{2\pi}{3^4} + \cdots,$$

ou bien

$$\frac{1}{6}\left(\pi - \frac{3\sqrt{3}}{4}\right) = \overline{\sin}^{3}\frac{2\pi}{3^2} + 3\,\overline{\sin}^{2}\frac{2\pi}{3^3} + 3^2\,\overline{\sin}^{3}\frac{2\pi}{3^4} + 3^3\,\overline{\sin}^{3}\frac{2\pi}{3^5} + 3^4\,\overline{\sin}^{3}\frac{2\pi}{3^6} + \cdots.$$

» En partant du carré on obtiendrait

$$\pi = 2 + \frac{4}{4}\,8\,\overline{\sin}^{3}\frac{2\pi}{4.3} + \frac{4}{4}\times 3\times 8\,\overline{\sin}^{3}\frac{2\pi}{4.3^2} + \frac{4}{4}\,3^2\times 8\,\overline{\sin}^{3}\frac{2\pi}{4.3^3}$$
$$+ \frac{4}{4}\,3^3\times 8\,\overline{\sin}^{3}\frac{2\pi}{4.3^4} + \cdots,$$

ou bien

$$\frac{1}{8}(\pi - 2) = \overline{\sin}^{3}\frac{2\pi}{4.3} + 3\,\overline{\sin}^{3}\frac{2\pi}{4.3^2} + 3^2\,\overline{\sin}^{3}\frac{2\pi}{4.3^3} + 3^3\,\overline{\sin}^{3}\frac{2\pi}{4.3^4} + 3^4\,\overline{\sin}^{3}\frac{2\pi}{4.3^5} + \cdots.$$

» Par des considérations analogues, déduites de la division de l'arc en deux parties égales, on trouverait, en partant du carré,

$$\pi = 2 + 8\sin\frac{2\pi}{8}\,\overline{\sin}^{2}\frac{2\pi}{16} + 16\sin\frac{2\pi}{16}\,\overline{\sin}^{2}\frac{2\pi}{32} + 32\sin\frac{2\pi}{32}\,\overline{\sin}^{2}\frac{2\pi}{64}$$
$$+ 64\sin\frac{2\pi}{64}\,\overline{\sin}^{2}\frac{2\pi}{128} + \cdots,$$

ou bien

$$\pi - 2 = 2^3\sin\frac{2\pi}{2^3}\,\overline{\sin}^{2}\frac{2\pi}{2^4} + 2^4\sin\frac{2\pi}{2^4}\,\overline{\sin}^{2}\frac{2\pi}{2^5} + 2^5\sin\frac{2\pi}{2^5}\,\overline{\sin}^{2}\frac{2\pi}{2^6} + \cdots.$$

» Dans une autre Note, l'auteur démontre que toute racine d'un degré quelconque de l'unité, $x^n - 1 = 0$ peut se mettre sous la forme

$$x = \cos\alpha + \sin\alpha\sqrt{-1}.$$

» Considérant enfin comme applications, dans une dernière Note, les deux équations

$$(1)\qquad x^3 - 3x + 1 = 0,$$

$$(2)\qquad x^3 - 3x + \sqrt{3} = 0,$$

dont la première donne les côtés c, c', $-c''$ des polygones réguliers convexes et étoilés de dix-huit côtés, et la deuxième les côtés a, a' et $-a''$ des ennéagones réguliers, l'auteur fait voir que, en posant $x = y + \frac{1}{y}$ dans (1), on obtient l'équation

$$(3)\qquad y^6 + y^3 + 1 = 0.$$

Cette dernière est telle, que l'une quelconque de ses racines, élevée à une puissance quelconque, donne toutes les racines de $y^9 - 1 = 0$.

» En effet,

$$(y^6 + y^3 + 1)(y^3 - 1) = y^9 - 1,$$

et la somme de deux racines conjuguées de (3) donne les racines de (1). Les neuf racines de (3) sont en effet, en appelant B l'une d'elles,

$$B = -\cos 20^\circ - \sin 20^\circ\sqrt{-1} \ldots\ldots = -\cos 20^\circ - \sin 20^\circ\sqrt{-1} \ldots\ldots = -\frac{c''}{2} - \frac{a}{2}\sqrt{-1},$$

$$B^2 = +\cos 40^\circ + \sin 40^\circ\sqrt{-1} \ldots\ldots = +\cos 40^\circ + \sin 40^\circ\sqrt{-1} \ldots\ldots = +\frac{c'}{2} + \frac{a'}{2}\sqrt{-1},$$

$$B^3 = -\cos 60^\circ - \sin 60^\circ\sqrt{-1} \ldots\ldots = -\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}\sqrt{-1}}{2} \ldots\ldots = -\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}\sqrt{-1},$$

$$B^4 = +\cos 80^\circ + \sin 80^\circ\sqrt{-1} \ldots\ldots = +\cos 80^\circ + \sin 80^\circ\sqrt{-1} \ldots\ldots = +\frac{c}{2} + \frac{a''}{2}\sqrt{-1},$$

$$B^5 = -\cos 100^\circ - \sin 100^\circ\sqrt{-1} \ldots\ldots = +\cos 80^\circ - \sin 80^\circ\sqrt{-1} \ldots\ldots = +\frac{c}{2} - \frac{a''}{2}\sqrt{-1},$$

$$B^6 = +\cos 120^\circ + \sin 120^\circ\sqrt{-1} \ldots\ldots = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}\sqrt{-1}}{2} \ldots\ldots = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}\sqrt{-1},$$

$$B^7 = -\cos 140^\circ - \sin 140^\circ\sqrt{-1} \ldots\ldots = +\cos 40^\circ - \sin 40^\circ\sqrt{-1} \ldots\ldots = +\frac{c'}{2} - \frac{a'}{2}\sqrt{-1},$$

$$B^8 = +\cos 160^\circ + \sin 160^\circ\sqrt{-1} \ldots\ldots = -\cos 20^\circ + \sin 20^\circ\sqrt{-1} \ldots\ldots = -\frac{c''}{2} + \frac{a}{2}\sqrt{-1},$$

$$B^9 = -\cos 180^\circ - \sin 180^\circ\sqrt{-1} \ldots\ldots = +1 - 0 \ldots\ldots = +1 - 0.$$

» La différence de deux racines *conjuguées* de (3) donnerait l'une des racines de (2) multipliée par $\sqrt{-1}$. »

CHIMIE. — *Sur la formule de l'acide molybdique et l'équivalent du molybdène.* Note de **M. H. Debray**, présentée par M. H. Sainte-Claire Deville.

(Renvoi à la Section de Chimie, à laquelle M. Dumas est prié de s'adjoindre.)

« L'existence de composés phosphomolybdiques et l'association fréquente de l'acide molybdique et de l'acide vanadique, dans les composés naturels, conduisaient naturellement à attribuer à l'acide molybdique la formule $M'O^5$. La constitution des acides phosphomolybdiques se prêtait très-bien à ce changement, puisque les formules $PhO^5, 20MO^3$ et $PhO^5, 5MO^3$ deviennent $PhO^5, 12M'O^5$ et $PhO^5, 3M'O^5$, si l'on pose $M' = \frac{5}{3}M = 80$.

» Mais la densité de vapeurs du seul chlorure de molybdène qu'il soit facile de soumettre à ce genre d'expériences étant contraire à cette hypothèse, j'ai conservé dans mon travail la formule habituellement acceptée pour l'acide molybdique.

» I. Le chlorure de molybdène dont je me suis servi a été préparé par l'action directe du chlore sur le métal légèrement chauffé. Le produit, distillé dans un courant de gaz carbonique sec, afin d'éliminer le chlore en excès, a une couleur verte foncée; il fond à 194 degrés et bout à 268 degrés en donnant une vapeur rouge très-intense. La condensation de ces vapeurs donne de beaux cristaux à reflets verdâtres, facilement altérables à l'air humide et très-solubles dans l'eau. Leur dissolution produit une véritable ébullition, par suite de la chaleur dégagée, mais sans aucun dégagement de gaz; le liquide qui en résulte est bleu ou vert. Le mode de préparation et la plupart de ces caractères se rapportent, comme on le voit, à un chlorure de molybdène, auquel Berzélius et beaucoup d'auteurs attribuent la formule MCl^2, sans doute parce que sa dissolution, précipitée par l'ammoniaque, donne un abondant précipité, couleur de rouille, de bioxyde de molybdène hydraté; mais il est facile de s'assurer que la liqueur filtrée retient encore une grande quantité d'acide molybdique, et, de plus, trois analyses de ce corps ont donné de 35 à 35,2 pour 100 de molybdène. La formule M^2Cl^5 exige précisément 35 pour 100 de métal, tandis que la formule MCl^2 en demanderait un peu plus de 40 pour 100.

» La densité de vapeurs de ce chlorure, prise à 350 degrés, dans l'ap-

pareil à mercure de MM. H. Sainte-Claire Deville et Troost, a donné les deux nombres 9,53 et 9,40, peu différents de 9,47, qui représente la densité théorique du chlorure M^2Cl^5 correspondant à 4 volumes de vapeur.

» Pour que la formule $M'O^5$ fût acceptable, il aurait fallu trouver, pour la densité de ce chlorure, 15,8, ou sa moitié 7,9 ($15,8 = \frac{5}{3}\,9,47$). Ces nombres, trop différents de ceux de l'expérience, ne laissent aucune incertitude à cet égard. Cependant il est singulier de voir la considération des densités des chlorures de tungstène WCl^3 et $WOCl^2$ conduire, ainsi que je l'ai démontré il y a quelque temps (1), à attribuer la formule $W'O^5$ à l'acide tungstique, qui présente cependant bien moins d'analogie avec l'acide vanadique V^2O^5 que l'acide molybdique. On ne peut guère admettre que la différence des résultats obtenus pour les deux acides soit due à celle des chlorures employés; cependant, afin de lever toute incertitude, je me propose de déterminer la densité des vapeurs du chlorure de tungstène W^2Cl^5 et de l'oxychlorure de molybdène $MOCl^2$, s'il est possible de les obtenir dans un état de pureté suffisant.

» II. Dans un travail sur les équivalents, devenu classique, M. Dumas a attribué à celui du molybdène la valeur 48. Dans ces dernières années, M. Delafontaine et M. Ullik se sont néanmoins servis du nombre 46 dans leurs recherches importantes sur les molybdates, et, de plus, M. Rammelsberg, en opérant, comme l'avait fait M. Dumas, la réduction de l'acide molybdique par l'hydrogène, a obtenu le nombre 46, qui est généralement accepté en Allemagne. Il était donc utile de vérifier cette détermination et d'en contrôler les résultats par une méthode différente; je dirai de suite que mes expériences conduisent au nombre de M. Dumas.

» J'ai préparé de l'acide molybdique pur, en le sublimant dans un tube de platine. Celui qui a été volatilisé dans la porcelaine contient dans les parties plus compactes qui touchent le tube un peu de silice et d'alumine, que l'on met en évidence en dissolvant l'acide dans l'ammoniaque; l'acide molybdique attaque en effet facilement la porcelaine à la température à laquelle il peut se condenser.

» L'acide sublimé est extrêmement volumineux; pour le rendre compacte, afin d'opérer sur une grande quantité de matière, il faut le transformer en molybdate d'ammoniaque : ce sel donne par une calcination ménagée un acide dense et parfaitement exempt d'oxydes inférieurs.

---

(1) *Comptes rendus*, t. LX, p. 320.

» On opère d'abord la transformation de l'acide qui est volatil, en oxyde rouge fixe, en le chauffant dans un courant d'hydrogène à la plus basse température possible; cette réduction s'effectue dans un tube de verre, elle est toujours accompagnée d'un transport de matière qui va former un anneau rouge au-dessus et en avant de la nacelle. Il faut retirer soigneusement cette matière du tube, en la soumettant à l'action successive de l'acide azotique et de l'ammoniaque, et en déterminer le poids qui n'est pas négligeable. On achève la réduction dans un tube de porcelaine non vernissée, à une température très-élevée.

» A ces températures, le molybdène attaque et réduit la porcelaine partout où il la touche, il est donc nécessaire d'employer des nacelles de platine, faciles à fabriquer avec une feuille de métal. L'alliage de deux métaux, assez limité, n'a d'ailleurs aucun inconvénient, mais il faut avoir soin de protéger la nacelle contre l'action de la porcelaine au moyen d'une lame intermédiaire de platine. Cette lame devient rapidement cassante, parce que, sous l'influence de l'hydrogène, le platine réduit la porcelaine et lui prend du silicium et de l'aluminium.

» Enfin, il faut éviter l'emploi de bouchons de liége, susceptibles de fournir, lorsqu'ils sont un peu trop chauffés, des gaz carburés auxquels le molybdène emprunte facilement du carbone. Je me servais d'un long tube de porcelaine, muni à une extrémité d'une tubulure étroite, faisant l'office de tube abducteur pour l'hydrogène; à l'autre extrémité on adaptait une allonge, afin que l'appareil ne contînt aucune matière susceptible de fournir du charbon au métal.

» On purifiait l'hydrogène en le faisant passer sur une longue colonne de cuivre, maintenue au rouge, pendant toute la durée d'une expérience; on le séchait ensuite avec de la potasse fondue.

» Voici le résultat de trois expériences effectuées dans ces conditions :

	Acide molybdique employé.	Métal réduit.	Équivalent déduit de l'expérience.
	gr	gr	
1re expérience	5,514	3,667	48,03
2e expérience	7,910	5,265	48,04
3e expérience	9,031	6,015	47,84

» Dans la dernière expérience, la matière transportée lors de la réduction partielle a été beaucoup plus considérable que dans les deux autres; l'anneau correspondait à 21 milligrammes d'acide; de plus, une petite quantité de matière extrêmement ténue, entrainée par le courant d'hydro-

gène, jusque dans le tube de dégagement, n'a pu être dosée. De là une petite diminution dans l'équivalent.

» La synthèse du molybdate d'argent cristallisé permet de vérifier ces résultats. En évaporant lentement, dans une étuve obscure, une solution fortement ammoniacale d'acide molybdique et d'azotate d'argent, on obtient de petits octaèdres réguliers, incolores et très-réfringents, de molybdate d'argent. Cette solution, contenue dans un grand matras à fond plat, pour éviter toute perte par les projections, contenait un peu plus d'argent que n'en exigeait l'hypothèse $M = 46$, $MO^3 = 70$; on l'amenait doucement à siccité, et en reprenant par l'eau on dissolvait l'excès d'azotate d'argent; il était facile de déterminer dans cette liqueur le poids de l'argent non précipité par l'acide molybdique, en le transformant en chlorure que l'on pesait. Quoique le molybdate d'argent soit extrêmement peu soluble dans l'eau, cependant les traces d'acide molybdique contenues dans la liqueur suffisaient pour en retarder notablement l'éclaircissement, et rendre incommode l'emploi des liqueurs titrées (1).

» On a trouvé ainsi : 1° que $5^{gr},510$ d'acide molybdique, en présence de $7^{gr},884$ d'argent, en ont précipité seulement $7^{gr},657$, ce qui correspond à l'équivalent $M = 48,00$; 2° que $7^{gr},236$, mis en présence de 12 grammes d'argent en ont précipité $10^{gr},847$, ce qui correspond à $M = 47,98$.

» Il est bien entendu que le molybdate d'argent ainsi obtenu ne retient pas d'ammoniaque. »

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Sur la production du paracyanogène et sa transformation en cyanogène.* Note de **MM. L. Troost** et **P. Hautefeuille**, présentée par M. H. Sainte-Claire Deville.

(Renvoi à la Section de Chimie.)

« Depuis un certain nombre d'années, on se préoccupe très-sérieusement des transformations que les corps simples peuvent éprouver dans leur constitution et dans leurs propriétés. Le cynaogène auquel Gay-Lussac a trouvé un véritable isomère, le paracyanogène, nous a paru mériter une étude spéciale : c'est un corps composé qui jouit de toutes les propriétés d'un corps simple; il était intéressant de savoir si sous ses deux formes il était comparable au phosphore blanc et au phosphore rouge.

» Nous avons dû, dans la première partie du travail que nous soumet-

(1) L'eau, après avoir séjourné une journée avec le molybdate d'argent, donne, lorsqu'on y ajoute de l'acide chlorhydrique, un léger trouble qui se forme avec lenteur.

tons à l'Académie, nous occuper d'abord de la transformation du cyanogène libre ou combiné en paracyanogène : ce sera l'objet de la présente Note. Nous aborderons ensuite le problème de la transformation inverse et des circonstances physiques et mesurables au milieu desquelles cette transformation s'opère : ce sera l'objet d'un second Mémoire.

» *Action de la chaleur sur le cyanure de mercure.* — On sait que le cyanure de mercure soumis à l'action de la chaleur laisse un résidu de paracyanogène. Nos recherches montrent comment la proportion de paracyanogène qui se forme est influencée tant par la température à laquelle s'effectue la décomposition du cyanure que par la pression exercée par le cyanogène sur le sel qui se décompose.

» L'emploi des appareils à température constante produite par les vapeurs de liquides maintenus en ébullition nous a permis de réaliser un grand nombre d'expériences comparables exécutées dans des tubes scellés à la lampe et portés en tous leurs points à la même température. Cette dernière précaution est indispensable si l'on veut faire des déterminations numériques ; car, dans toutes les opérations exécutées dans des tubes dont une partie seulement était chauffée, nous avons constaté qu'une certaine quantité de cyanure de mercure échappait à la décomposition par suite d'une volatilisation apparente ou réelle, et se déposait sur les parties froides en beaux cristaux incolores qui appartiennent au système du prisme droit à base carrée d'après les observations de M. Des Cloizeaux.

» Le tableau suivant, qui résume quelques-uns de nos résultats, fait nettement ressortir l'avantage d'une décomposition à basse température et sous une forte pression :

TEMPÉRATURE.	PRESSION qu'exercerait la totalité du cyanogène.	PRESSION FINALE du cyanogène non transformé.	PROPORTION de paracyanogène.	OBSERVATIONS.
350° (mercure bouillant).	21 atmosphères.	14 atmosphères.	34 p. 100	Dans ces expériences, le cyanure de mercure a été complétement décomposé après 72 heures de chauffe à 350 degrés, ou après 26 heures de chauffe à 440 degrés. La décomposition à 600 degrés se fait en quelques instants. Dans ces conditions, le cyanogène gazeux qui se dégage est complétement absorbable par la potasse.
	32 »	20,5 »	37 p. 100	
	57 »	34 »	40 p. 100	
440° (soufre bouillant).	... »	1 »	12 p. 100	
	35 »	30 »	15 p. 100	
	45 »	36 »	20 p. 100	
	62 »	48 »	23 p. 100	
	108 »	65 »	40 p. 100	
600° environ (étuve à air).	82 »	63 »	22 p. 100	

» *Action de la chaleur sur le cyanure d'argent.* — D'après Thaulow, le cyanure d'argent, soumis à l'action de la chaleur, abandonne *la moitié* de son cyanogène à l'état gazeux; il se produit en même temps une incandescence de toute la masse, et *l'autre moitié* du cyanogène, transformée en paracyanogène, reste unie à l'argent à l'état de *paracyanure* (1). Il résulte de nos expériences que le cyanure d'argent ne se décompose pas à 350 degrés, mais que la décomposition se produit à une température très-peu supérieure. Chauffé lentement à 440 degrés et maintenu à cette température, il se décompose complétement sans fusion ni ignition. La proportion du cyanogène qui, dans ces conditions, passe à l'état de paracyanogène est d'environ 17 pour 100 si l'on maintient le vide pendant la décomposition; elle atteint 20 pour 100 si l'on opère sous la pression atmosphérique, et peut s'élever jusqu'à 64 pour 100 quand on opère dans des tubes scellés, où la pression est d'environ 60 atmosphères.

» Le cyanure d'argent, chauffé lentement jusqu'à 600 degrés environ sous la pression ordinaire, se décompose sans fusion ni ignition, tandis qu'il y a fusion et ignition si l'élévation de température est très-brusque; mais, dans les deux cas, il laisse dégager à l'état gazeux plus de la moitié de son cyanogène; la proportion de paracyanogène formé ne dépasse pas 41 pour 100.

» Si, à cette même température, on opère en vase clos où la pression atteint 80 atmosphères, on obtient jusqu'à 76 pour 100 de paracyanogène.

» La proportion de paracyanogène augmente donc très-notablement avec la pression que supporte le cyanure au moment de sa décomposition, que cette décomposition soit ou non accompagnée de fusion et d'ignition,

---

(1) Le paracyanure d'argent résisterait, suivant Thaulow, à la chaleur la plus intense; pour en séparer l'argent, il emploie successivement l'acide azotique étendu et l'acide sulfurique concentré. Quant au gaz cyanogène, qui s'est dégagé pendant la décomposition du cyanure, il différerait, suivant lui, du gaz que donne le cyanure de mercure : il aurait une odeur tout autre, il exciterait les vomissements et se liquéfierait à 4 degrés sous la pression atmosphérique.

Dans les nombreuses expériences que nous avons faites sur la décomposition du cyanure d'argent par la chaleur, nous avons toujours obtenu du gaz cyanogène identique à celui que fournit le cyanure de mercure; il a la même odeur vive qui prend aux yeux et aux narines; il ne se liquéfie à zéro que sous la pression de 4 atmosphères ou à 20 degrés sous la pression atmosphérique. Les propriétés singulières observées par Thaulow nous paraissent dues à la présence d'un peu d'acide cyanhydrique tenant à la difficulté de dessécher complétement le cyanure d'argent, corps très-hygrométrique.

phénomène qui se produit toujours lorsqu'une forte proportion de cyanogène passe *brusquement* à l'état de paracyanogène. Les proportions variables de paracyanogène obtenues dans les expériences que nous venons de citer excluent toute idée de combinaison définie entre ce corps et l'argent. Le paracyanogène n'est pas là à l'état de paracyanure ; il est simplement disséminé dans l'argent pulvérulent ou fondu, et on l'en isole en broyant la matière avec du mercure; ce métal s'empare de l'argent et laisse ce paracyanogène avec ses propriétés ordinaires.

» *Préparation du paracyanogène.* — Quoique le cyanure d'argent, chauffé en vase clos, fournisse plus de paracyanogène qu'une quantité équivalente de cyanure de mercure, ce dernier sel paraît devoir être préféré pour la préparation du paracyanogène, parce qu'il est facile à préparer, à purifier et à dessécher. Ce cyanure de mercure est introduit par fractions de 5 grammes dans des tubes en verre très-résistant, de 10 centimètres environ de capacité, qu'on ferme à la lampe et qu'on chauffe ensuite pendant vingt-quatre heures à la température de 440 degrés (soufre en ébullition). A cette température, le paracyanogène est complétement inaltérable (1).

» Les 40 centièmes environ du cyanogène passent à l'état de paracyanogène. Pour débarrasser ce corps du mercure qui s'y trouve mélangé intimement, on fera passer dans le tube, porté de nouveau à 440 degrés, après avoir été ouvert aux deux extrémités, un courant de cyanogène gazeux qui entraînera le métal. Ce mode de purification du paracyanogène, par voie sèche et à une température peu élevée, est préférable au procédé ordinaire de purification par l'acide sulfurique et calcination au rouge sombre, car le paracyanogène est un corps très-poreux et très-hygrométrique qui retient énergiquement tous les réactifs avec lesquels on les met en contact. La petite quantité d'eau qu'il absorbe à l'air suffit pour déterminer, lorsqu'on le chauffe, la formation d'acide cyanhydrique et de composés ammoniacaux. La calcination seule au rouge sombre détruit d'ailleurs une notable quantité de paracyanogène. »

M. **Warren A. Ferris** adresse de Dallas (Texas) un Mémoire concer-

---

(1) On obtient, dans ces conditions, des résultats beaucoup meilleurs que par le procédé de Brown, qui consiste à chauffer *au rouge sombre* du cyanure de mercure dans un tube de fer fermé par un bouchon métallique, traversé par un conduit que l'on obstrue avec du plâtre qui, devenant poreux en perdant son eau, laissera partir les vapeurs mercurielles et à plus forte raison le cyanogène.

nant la recherche de la meilleure disposition à donner aux portes des écluses.

(Renvoi à la Section de Mécanique.)

M. **Maisonnier** adresse une Lettre relative à deux Mémoires présentés par lui, sur un instrument destiné à mesurer les hauteurs et les distances inaccessibles.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. **Binz** exprime le désir que sa brochure relative aux effets thérapeutiques et antiseptiques de la quinine soit admise au concours des prix de Médecine et de Chirurgie.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

Un auteur anonyme adresse un Mémoire ayant pour titre : « Note, pour servir à éclairer le choléra, sur la tuberculose ».

(Renvoi à la Commission du legs Bréant.)

CORRESPONDANCE.

M[me] V[ve] **Poncelet** écrit à l'Académie pour lui faire savoir que, conformément aux dernières intentions de M. le général *Poncelet*, elle met à sa disposition une somme annuelle de 2 500 francs, destinée à récompenser l'auteur, français ou étranger, du travail le plus important pour les progrès des mathématiques pures ou appliquées, publié dans le cours des dix années qui auront précédé le jugement de l'Académie.

Cette Lettre sera transmise à la Commission administrative.

MM. **les Commissaires** nommés pour ériger une statue à *Boerhaave* écrivent de Leyde pour faire appel au concours de l'Académie des Sciences.

Cette Lettre sera transmise à la Commission administrative.

La Société de Géographie informe l'Académie qu'elle tiendra sa première assemblée générale de 1868 le vendredi 18 avril.

La Société astronomique de Leipzig, en adressant un certain nombre

d'ouvrages qu'elle vient de publier, sollicite la faveur d'être comprise parmi les Sociétés avec lesquelles l'Académie fait l'échange de ses publications.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. le Président de la Chambre de Commerce de l'ile de la Réunion fait savoir à l'Académie que, depuis l'envoi qui a été fait à Paris de cannes à sucre contenant les insectes qui les perforent, des Comices agricoles ont été organisés dans la Colonie, ainsi qu'une Chambre d'Agriculture dont le siége est à Saint-Denis. Cette Chambre est le centre où doivent aboutir les travaux des Comices et toutes les questions qui intéressent l'agriculture dans la Colonie; elle s'est chargée d'adresser à l'Académie des cannes à sucre encore en végétation et avec des insectes vivants, conformément au désir qui avait été manifesté par la Commission nommée pour l'examen de cette question.

(Renvoi à la Commission, qui se compose de MM. Payen, Decaisne, Blanchard.)

M. le Secrétaire perpétuel, en présentant à l'Académie le « Guide pratique de Minéralogie » que vient de publier *M. Noguès*, donne lecture du passage suivant de la Lettre d'envoi :

« Ce *Guide pratique* est un livre d'enseignement technique; c'est un cours de Minéralogie usuelle, dans lequel on a cherché à coordonner toutes les données acquises à la science et à l'industrie minérales. On y adopte la méthode dichotomique, dans la détermination des espèces minérales.

» A la suite de chaque famille, est placé un tableau analytique résumant les caractères des espèces qui la constituent. On sait que M. Dufrénoy a fait une première application de cette méthode à la Minéralogie. Notre ouvrage a été écrit principalement pour les personnes qui désirent acquérir des notions justes, pratiques et usuelles sur les minerais métallifères et sur les minéraux employés dans les arts et l'industrie. »

M. le Secrétaire perpétuel signale également, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, la Revue de Géologie, pour les années 1865 et 1866, par *MM. Delesse* et *de Lapparent*.

M. Resal prie l'Académie de vouloir bien le comprendre parmi les candidats à la place vacante dans la Section de Mécanique, par suite du décès de *M. Foucault*.

(Renvoi à la Section de Mécanique.)

M. **Alix** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre parmi les candidats à la place vacante, dans la Section de Médecine et de Chirurgie, par suite du décès de *M. Serres*.

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Janssen** informe l'Académie qu'il vient de recevoir de M. le Ministre de l'Instruction publique, sur la demande du Bureau des Longitudes, la mission d'aller observer, dans l'Inde anglaise, l'éclipse totale du 18 août prochain. Il désire profiter de ce voyage pour aborder l'étude de diverses questions de physique céleste et terrestre, et demande à l'Académie de vouloir bien augmenter les ressources qui sont mises à sa disposition, afin de lui permettre de réaliser un programme qu'il soumet à son approbation.

Cette demande sera soumise à la Commission administrative.

GÉOMÉTRIE. — *Théorèmes relatifs à la théorie des surfaces; par* M. **P. Morin**.

« 1. Quand deux surfaces Σ, Σ' se coupent suivant une courbe σ, la variation infinitésimale de l'angle V sous lequel se traversent ces surfaces entre deux points de la courbe σ est la somme des torsions géodésiques de cette courbe, considérée comme appartenant successivement à l'une et à l'autre surface.

» On suppose, dans cet énoncé, que les sens positifs des torsions géodésiques ont été choisis convenablement; sinon, la somme des deux angles de torsion pourrait se trouver remplacée par leur différence.

» 2. Corollaire. Si α, R_1, R_2 représentent l'angle que fait la ligne σ en un de ses points M avec la direction principale relative à ce point sur la surface Σ, et les deux rayons principaux de cette surface; si α', R'_1, R'_2 indiquent les mêmes choses relativement à la surface Σ', et que ds soit l'élément d'arc de la courbe σ, on a pour expression des deux torsions géodésiques $d\tau$, $d\tau'$,

$$d\tau = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)\sin 2\alpha\, ds, \quad d\tau' = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{R'_1} - \frac{1}{R'_2}\right)\sin 2\alpha'\, ds,$$

d'où

$$V = V_0 + \frac{1}{2}\int_0^s \left[\left(\frac{1}{R'_1} - \frac{1}{R'_2}\right)\sin 2\alpha' + \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)\sin 2\alpha\right] ds,$$

V_0 étant l'angle des deux surfaces au point adopté comme origine des arcs.

» 3. Si deux surfaces se coupent sous un angle constant, ce qui comprend aussi le cas où elles se touchent suivant une ligne, on a sur toute la

ligne d'intersection ou de contact

$$\frac{\sin 2\alpha'}{\sin 2\alpha} = \frac{\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}}{\frac{1}{R'_1} - \frac{1}{R'_2}}.$$

» 4. Si en particulier $\alpha = 0$ ou $\frac{\pi}{2}$, cette formule donne $\alpha' = 0$ ou $\frac{\pi}{2}$, ce qui exprime ce théorème dû à Joachimsthal : Quand deux surfaces Σ, Σ' se coupent à angle constant, si l'une admet l'intersection σ pour ligne de courbure, l'autre l'admet également comme telle.

» 5. Le théorème 1 montre immédiatement que la réciproque est vraie. Deux surfaces qui admettent une même courbe comme ligne de courbure se touchent ou se traversent suivant cette ligne à angle constant.

» Il n'est peut-être pas hors de propos de remarquer que la théorie de la courbure des lignes de l'espace se rattache immédiatement à celle de la courbure des surfaces : si, en effet, on considère toutes les surfaces qui admettent pour ligne de courbure celle que nous avons appelée σ, on verra que sa surface polaire est le lieu géométrique des centres de courbure principaux qui, pour toutes ces surfaces, correspondent à celles de leurs directions principales qui sont tangentes à la ligne de courbure donnée σ. Chacune des génératrices de cette surface polaire est le lieu des divers centres de courbure principaux construits pour toutes les surfaces et pour un même point de σ. Chacune de ses lignes géodésiques ou chacune des développées de σ est le lieu des centres de courbure principaux construits pour une même surface et pour tous les points de σ. Le lieu des centres de courbure de σ, ou, ce qui revient au même, l'arête de rebroussement de sa surface polaire est celui des centres principaux des diverses surfaces construits, pour chacune d'elles, au point où la direction de sa ligne de courbure σ est osculatrice à l'une de ses lignes géodésiques. Enfin l'angle sous lequel se coupent deux des surfaces est la différence de ceux que forment avec une même génératrice de la surface polaire les deux lignes géodésiques qui leur correspondent.

» La torsion d'une ligne à double courbure dv n'est visiblement autre chose que la torsion géodésique de cette même ligne, considérée comme l'une des courbes de la surface développable formée par ses tangentes et dont elle est l'arête de rebroussement. Donc le premier théorème fournit comme cas particulier le suivant :

» 6. L'angle sous lequel une surface est traversée par le plan osculateur

de l'une quelconque de ses courbes varie de la quantité

$$dV = dv + \frac{1}{2}\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)\sin 2\alpha ds.$$

» 7. Plus particulièrement, si la ligne est géodésique, $dV = 0$; d'où

$$dv = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1}\right)\sin 2\alpha.$$

Ce sont les conséquences de cette dernière formule que développe l'auteur de la Note citée. On voit en outre que les propriétés qu'il signale ne sont pas caractéristiques des lignes géodésiques, et qu'elles ont lieu généralement pour toute la classe des lignes dont les plans traversent la surface sous un angle constant quelconque.

» 8. La torsion d'une ligne de courbure d'une surface varie comme l'angle sous lequel son plan osculateur coupe cette surface.

» 9. Sur toute section plane d'une surface, la torsion géodésique varie comme l'angle que cette surface forme avec son plan.

» 10. En combinant ce dernier théorème avec ceux d'Euler et de Meunier, on trouve, en désignant par $\frac{1}{r}$ la courbure de la section plane,

$$\left(\frac{dV}{ds}\right)^2 = \left(\frac{1}{R_1} - \frac{\sin V}{r}\right)\left(\frac{\sin V}{r} - \frac{1}{R_2}\right).$$

Pour une section quelconque il n'y a qu'à changer V en $V - v$ au premier membre.

» 11. Le théorème de M. Dupin fait connaître, en chaque point d'une courbe σ tracée sur une surface, la direction de la génératrice rectiligne de la surface développable circonscrite suivant cette courbe; le corollaire 3 donnerait en outre le rayon de courbure principal de cette développable : on trouve, en désignant par $\frac{1}{\rho}$ la courbure normale de l'arc σ en M, et par $\frac{1}{R'}$ la courbure principale de la surface développable,

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{\rho} + \rho\frac{d\tau^2}{ds^2},$$

c'est-à-dire que l'excès de la courbure cherchée sur la courbure normale de σ est une troisième proportionnelle à la torsion géodésique de σ et à sa courbure normale.

» Les démonstrations géométriques de 1 et 6 sont d'une simplicité telle, qu'il est inutile de les indiquer. Il est clair du reste que chacune de ces propositions est un corollaire de l'autre. »

CHIMIE MÉTALLURGIQUE. — *De l'emploi du fluorure de calcium pour l'épuration des minerais de fer phosphoreux.* Note de **M. H. Caron**, présentée par M. Boussingault.

« J'ai eu l'honneur de soumettre autrefois à l'Académie les résultats des recherches que j'avais entreprises dans le but d'améliorer les fontes provenant de minerais non manganésifères, très-communs en France. J'étais arrivé à démontrer, par des expériences précises, que l'addition du manganèse (oxydé) dans la charge des hauts fourneaux permettrait sans doute d'entraîner dans les laitiers une partie considérable du soufre et du silicium qui sont contenus soit dans le charbon, soit dans les minerais, et que les fontes s'assimilent toujours trop facilement et en trop grande quantité. Depuis, mes expériences de laboratoire ont reçu la sanction industrielle, et il existe aujourd'hui peu de hauts fourneaux où l'addition du manganèse n'ait amené une amélioration notable dans la qualité des produits.

» J'avais à cette époque reconnu que cet oxyde, tout en agissant énergiquement pour l'expulsion du silicium et du soufre, n'avait pas d'action sensible dans le même sens à l'égard du phosphore. J'ai fait, pour combler cette lacune dans mon travail sur l'amélioration des fontes, beaucoup d'expériences et d'essais infructueux qu'il serait inutile de rapporter ici ; je me bornerai à indiquer la seule méthode qui m'ait donné dans certaines circonstances des résultats appréciables et satisfaisants.

» La plupart du temps, les minerais phosphoreux exploités pour la fabrication des fontes contiennent le phosphore à l'état de phosphate de fer, d'alumine ou de chaux; pour contre-balancer l'action nuisible de l'acide phosphorique, on a l'habitude de mélanger ces minerais avec de la chaux, qui seule jusqu'ici a paru capable d'enlever le phosphore au fer. Malheureusement ces phosphates additionnés de chaux sont peu ou point fusibles, et il devient indispensable d'y ajouter en même temps une assez forte proportion de silice, afin de donner aux laitiers une fluidité suffisante.

» Que se passe-t-il alors? Trois substances se trouvent en présence, des phosphates, de la silice et du charbon, absolument comme dans le procédé indiqué par M. Wöhler, pour la préparation du phosphore; on a donc, d'une part, un laitier siliceux, et, d'autre part, du fer, du charbon et du phosphore libre, qui, naturellement, s'unissent pour former une fonte phosphoreuse. Cette réaction se produit certainement comme je l'indique, car si l'on analyse les laitiers des hauts fourneaux alimentés par des minerais

phosphatés, on n'y trouve pas de phosphore, tandis que la fonte en contient toujours et en quantité rarement inoffensive.

» En admettant que la chaux enlève l'acide phosphorique à l'oxyde de fer, il s'agissait donc de trouver une matière fusible, autre que la silice, et capable de dissoudre le phosphate de chaux sans le décomposer. C'est le fluorure de calcium qui m'a paru *à priori* devoir remplir le mieux ces deux conditions (1). Pour m'en assurer, voici l'expérience que j'ai faite.

» 1° Un mélange en quantité convenable de phosphate de chaux et de fluorure de calcium a été placé dans un creuset en graphite de cornue à gaz, protégé extérieurement par du charbon de bois et enfermé dans un creuset de terre.

» 2° Un mélange convenable de phosphate de chaux et de silice a été placé de même dans un creuset pareil.

» Ainsi préparés, les deux creusets ont été chauffés à la température de fusion de l'acier. Le creuset de charbon contenant la silice et le phosphate a été complétement percé; il est resté du silicate de chaux fondu : le phosphore avait disparu. Le creuset contenant la fluorure et la chaux avait au contraire parfaitement résisté; une légère couche de graphite avait été mangée, probablement à cause de la silice qui s'y trouvait : le culot était phosphoreux et devenait lumineux sous le choc du marteau. Il était donc certain que le fluorure de calcium pouvait dissoudre le phosphate de chaux sans le décomposer.

» J'ai expérimenté alors sur du fer phosphaté; voici ce que j'ai trouvé :

» 1° Un mélange en quantité convenable de phosphate de fer pur, de chaux et de fluorure de calcium a été placé dans un creuset brasqué.

» 2° Un mélange de phosphate de fer pur, de chaux et de silice a été placé dans un creuset semblable.

» Ces deux creusets ont été chauffés à la température de fusion de l'acier. Le creuset contenant la silice était rongé, et le culot de fonte cristallisé en larges lames a pu être cassé très-facilement. Le creuset contenant le fluorure était au contraire à peu près intact, le culot bien fait s'est aplati légèrement sous le marteau, et a fini par se rompre en donnant une cassure d'aspect truité (2). Le premier culot contenait environ trois fois plus de phosphore que le second.

» L'influence du fluorure de calcium m'était ainsi démontrée. En opé-

---

(1) La kryolithe et sans doute d'autres fluorures fusibles produiraient le même effet.

(2) Ce culot refondu est passé à l'état de fonte blanche.

rant de même et comparativement sur des minerais phosphatés naturels et moins chargés de phosphore que le phosphate de fer pur, on obtient toujours une amélioration sensible par la substitution du fluorure de calcium à la silice; néanmoins cette amélioration devient de moins en moins importante à mesure que la teneur en phosphore des minerais devient plus faible.

» Il n'y a pas que les phosphates qui soient solubles sans décomposition dans le fluorure de calcium : les sulfates, les arséniates, etc., sont dans le même cas. L'alumine même et les substances analogues se dissolvent dans ce fluorure et peuvent être ainsi entraînées dans les laitiers, sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir la silice.

» J'ai utilisé cette propriété dissolvante du fluorure de calcium relativement à l'alumine pour obtenir de magnifiques cristaux de corindon. Dans une prochaine communication, j'indiquerai le moyen que j'ai employé pour arriver à ce résultat. »

CHIMIE. — *Sur la cristallisation du soufre.* Note de **M. P. Schützenberger**, présentée par M. Balard.

« En répétant l'expérience de la surfusion du soufre, et en opérant à la fois sur une masse de 150 à 200 grammes, j'ai constaté la formation, au sein du liquide maintenu à 90 degrés, de volumineux cristaux transparents et octaédriques.

» Voici dans quelles conditions l'expérience a été faite et réussie un certain nombre de fois.

» Je remplis un matras d'essayeur, d'une capacité de 150 à 200 grammes, avec du soufre pur (soufre raffiné du commerce, ou mieux soufre octaédrique obtenu dans le sulfure de carbone), de façon qu'après la fusion le liquide occupant toute la panse du matras arrive jusqu'à la partie cylindrique du col. Celui-ci est étiré à la partie supérieure sous forme d'un tube capillaire contourné plusieurs fois de manière à offrir un certain nombre de coudes; il est du reste ouvert, et l'intérieur du ballon communique avec l'atmosphère. Après avoir fondu le soufre dans un bain d'huile à 120 degrés, je porte le matras dans de l'eau maintenue à 95 degrés et renfermée dans un vase à précipités en verre de Bohême. En opérant ainsi, le soufre reste parfaitement fluide pendant des heures; on peut même remuer le matras dans l'eau, le retirer quelques instants du bain-marie. Si la température s'abaisse très-lentement, on voit se former, vers 90 degrés,

au milieu du liquide, ou à sa surface, des cristaux transparents et possédant la même densité que le liquide. Le volume de ces cristaux augmente peu à peu avec une grande lenteur; ils sont isolés ou réunis par groupes de deux, trois, quatre, etc. Lorsque l'on juge que leur volume est assez considérable, il suffit, pour les isoler, de renverser brusquement le matras, de manière à faire couler le liquide dans le col, où il se fige en un instant. Les cristaux sont ainsi dégagés ou ne restent emprisonnés dans la masse solidifiée que par un de leurs sommets. Ils sont et restent indéfiniment transparents. Leur forme est nettement octaédrique et en apparence identique avec celle des cristaux naturels. Les mesures d'angles que M. Friedel a eu la complaisance d'exécuter sur des échantillons que je lui ai fournis ont confirmé l'identité de la manière la plus positive.

» L'expérience réussit plus sûrement si l'on a soin d'ajouter au soufre, avant sa fusion, deux à trois gouttes de sulfure de carbone; mais le phénomène est indépendant de ce tour de main, car il s'est produit plusieurs fois avec du soufre raffiné du commerce sans aucune addition, et les cristaux mesurés par M. Friedel provenaient de cette source.

» Ces résultats rappellent ceux obtenus par M. Pasteur, qui a vu se former, au sein d'une solution de soufre dans un hydrocarbure : d'abord des cristaux prismatiques; puis, lorsque la température était suffisamment basse, des octaèdres. Ils pourront être de quelque utilité dans la théorie de la formation des cristaux naturels dont le mode de génération était jusqu'à présent difficile à concevoir.

» En résumé, les faits nouveaux que j'ai observés prouvent que le soufre fondu cristallise au-dessous de 100 degrés en octaèdres du quatrième système, sans l'intervention d'aucun dissolvant. »

CHIMIE. — *Sur quelques réactions donnant lieu à la formation de l'oxychlorure de carbone.* Note de **M. P. Schützenberger**, présentée par M. Balard.

« Les synthèses remarquables exécutées par M. Harnitz-Harnitzky avec le concours de l'oxychlorure de carbone, ꞒOCl² (1), ont montré tout le parti que les chimistes peuvent espérer tirer de cet agent. Malheureusement sa production directe exige l'intervention de la lumière solaire. J'ai pensé rendre service aux chimistes en recherchant d'autres modes de synthèse de ce gaz.

» A l'action de la mousse de platine chauffée à 350 degrés sur un mé-

(1) Ꞓ = 12, H = 1, Ꝋ = 16.

lange de chlore et d'oxyde de carbone, et qui a fait l'objet d'une précédente Note, j'ajouterai les essais suivants dont le résultat a été positif.

» Si dans le tétrachlorure de carbone, $\mathrm{ꞒCl^4}$, on remplace $\mathrm{Cl^2}$ par son équivalent $\mathrm{Ɵ}$, on arrive au composé $\mathrm{ꞒCl^2Ɵ}$ (oxychlorure de carbone). Cette substitution a été opérée de trois manières différentes :

» 1° En chauffant à 200 degrés, en vase clos, du chlorure de carbone et de l'oxyde de zinc sec. Au bout de quelques heures il s'échappe, lorsqu'on ouvre le tube, une quantité abondante de gaz renfermant de l'oxychlorure de carbone caractérisé par son odeur suffocante et par l'action du sodium à chaud qui le convertit en chlorure de sodium et oxyde de carbone. Le phénomène s'est donc bien passé d'après l'équation prévue

$$\mathrm{ꞒCl^4 + ZnƟ = ꞒCl^2Ɵ + Cl^2Zn};$$

mais le gaz contient en outre beaucoup ($\frac{4}{5}$ environ) d'acide carbonique ; en effet, comme on le savait déjà, $\mathrm{ꞒƟCl^2}$ réagit sur $\mathrm{ZnƟ}$, pour donner

$$\mathrm{ꞒƟ^2 + Cl^2Zn}.$$

» 2° En faisant passer sur de la ponce chauffée, à 350 degrés environ, un mélange d'oxyde de carbone et de vapeur de tétrachlorure de carbone. On a

$$\mathrm{2(ꞒCl^4) + ꞒƟ = ꞒƟCl^2 + Ꞓ^2Cl^6}.$$

La quantité de gaz phosgène produite dans ces conditions est considérable, et cette réaction pourrait être utilisée en pratique. $\mathrm{ꞒƟ}$ enlève $\mathrm{Cl^2}$ naissant à $\mathrm{ꞒCl^4}$, à une température insuffisante pour décomposer le chlorure de carbone seul.

» 3° On peut remplacer, avec tout autant de succès, l'oxyde de carbone de l'expérience précédente par de l'acide carbonique, qui donne

$$\mathrm{ꞒCl^4 + ꞒƟ^2 = 2(ꞒƟCl^2)}. »$$

CHIMIE. — *Des amides de l'acide sulfoxiphosphorique.* Note de **M. Chevrier**, présentée par M. H. Sainte-Claire Deville.

« 1° *Action du gaz ammoniac sur le chlorosulfure de phosphore.* — En 1861, M. E. Baudrimont (1) publia le premier procédé pratique de préparation du chlorosulfure de phosphore et indiqua diverses propriétés de ce liquide. A propos de l'action de l'ammoniaque, ce chimiste s'exprime ainsi :

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, t. II, 4e série.

« Il (le chlorosulfure de phosphore) absorbe le gaz ammoniac en » s'échauffant beaucoup et en se solidifiant. 6 grammes de $PSCl^3$ (1) » prennent 1gr,8 de ce gaz, ce qui correspond à trois équivalents. Le produit » formé est un peu jaunâtre. Chauffé, il abandonne du chlorhydrate et du » sulfhydrate d'ammoniaque, en laissant un résidu fixe et insoluble que » l'acide azotique attaque à peine. Avant la calcination, ce produit était en- » tièrement soluble dans l'eau. »

» Les nombreuses expériences que j'ai faites sur ce sujet m'ont conduit à des résultats quelque peu différents : 6 grammes de $PSCl^3$ absorbent, non pas 1gr, 8 de gaz ammoniac, mais bien 3gr, 6, c'est-à-dire le double, ou six équivalents ; 16gr,95 ($\frac{1}{10}$ d'équivalent) en absorbent 10gr,2 ($\frac{6}{10}$ d'équivalent). Vers la fin de l'expérience, l'absorption est un peu difficile, et il est nécessaire de détacher, avec un fil métallique, les croûtes qui adhèrent aux parois du vase, et de chauffer légèrement afin de volatiliser les dernières traces de liquide. Mais le contenu du ballon dégage l'odeur du chlorosulfure, tant qu'il n'a pas été absorbé six équivalents d'ammoniaque pour un de liquide.

» Il se forme, dans cette réaction, deux produits différents :

» Du chlorhydrate d'ammoniaque et un autre corps solide, amorphe, d'un blanc jaunâtre. Ce corps est insoluble dans l'eau, à peine soluble dans l'alcool, l'éther et le sulfure de carbone. Chauffé dans un tube à essais, il dégage du sulfhydrate d'ammoniaque. Chauffé avec de la potasse, il abandonne de l'ammoniaque. L'acide azotique fumant l'attaque assez énergiquement, et donne lieu à de l'acide sulfurique et à de l'acide phosphorique. L'analyse a donné les résultats suivants :

» Soufre et phosphore : 0gr, 327 de matière, oxydés par un mélange de potasse et de salpêtre, ont donné 0gr, 674 de sulfate de baryte, correspondant à 0gr, 092 de soufre; et 0gr,315 de pyrophosphate de magnésie, renfermant 0gr,088 de phosphore.

» Hydrogène : 0gr, 245 de matière, brûlés avec de l'oxyde de cuivre, ont donné 0gr,111 d'eau, contenant 0gr,0123 d'hydrogène.

» Azote : 0gr,302 de matière, chauffés avec de la chaux sodée, ont produit, avec l'acide chlorhydrique et le bichlorure de platine, 1gr, 785 de chloroplatinate d'ammoniaque, contenant 0gr,111 d'azote. Le sel calciné renfermait 0gr, 776 de platine, qui correspondent à 0gr,110 d'azote. Ces divers

(1) P = 31; S = 32; Cl = 35,5.

résultats, traduits en centièmes, donnent :

	I.	II.	III.
Soufre	28,18	»	»
Phosphore	27,21	»	»
Hydrogène	»	5,02	»
Azote	»	»	36,92

D'où le tableau suivant :

	Expérience.	Théorie.
$S = 32$	28,18	28,83
$P = 31$	27,21	27,93
$H^6 = 6$	5,02	5,41
$Az^3 = 42$	36,92	37,83
111		100,00

Ce qui conduit à la formule

$$PS.Az^3H^6.$$

» Cette formule représente une amide, dérivant du sulfoxiphosphate d'ammoniaque par élimination de 3 molécules d'eau :

$$\left.\begin{matrix}(PS)'''\\(AzH^4)^3\end{matrix}\right\}\Theta^3 - 3\left(\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}\Theta\Big) = PSAz^3H^6.$$

» En la rapportant au type ammoniaque, on a

$$\underbrace{\left.\begin{matrix}H^3\\H^3\\H^3\end{matrix}\right\}Az^3}_{\text{Ammoniaque.}} \quad \text{et} \quad \underbrace{\left.\begin{matrix}(PS)'''\\H^3\\H^3\end{matrix}\right\}Az^3}_{\text{Sulfotriphosphamide.}}.$$

» Ce corps prend naissance d'après la relation suivante :

$$\underbrace{\left.\begin{matrix}(PS)'''\\Cl^3\end{matrix}\right\}}_{\text{Chlorosulfure de phosphore.}} + \underbrace{2\left(\left.\begin{matrix}H^3\\H^3\\H^3\end{matrix}\right\}Az^3\right)}_{\text{Ammoniaque.}} = \underbrace{3\left(\left.\begin{matrix}AzH^4\\Cl\end{matrix}\right\}\right)}_{\text{Chlorure ammonique.}} + \underbrace{\left.\begin{matrix}(PS)'''\\H^3\\H^3\end{matrix}\right\}Az^3}_{\text{Sulfotriphosphamide.}}.$$

» La sulfotriphosphamide est assez rapidement décomposée par l'eau, surtout à chaud, et transformée en acide sulfoxiphosphorique qui disparaît lui-même bientôt. Sa densité est 1,7 à 13 degrés. Elle ne se décompose, par la chaleur, qu'à partir de 200 degrés; il se dégage alors du sulfhydrate d'ammoniaque. A 240 degrés elle ne contient plus que 20 pour 100 de soufre; on ne peut donc pas obtenir les monamides et les diamides, qui,

dans le cas de l'acide phosphorique normal, correspondent aux acides métaphosphorique et pyrophosphorique.

» 2° *Action de l'ammoniaque en dissolution aqueuse sur le chlorosulfure de phosphore.* — Lorsqu'on verse, par petites portions, du chlorosulfure de phosphore dans de l'ammoniaque liquide en grand excès, il se produit une vive réaction. La température s'élève rapidement, et si l'on agite un peu le mélange, le chlorosulfure est bientôt tout entier absorbé. On obtient ainsi du chlorhydrate et du sulfoxiphosphate d'ammoniaque, correspondant au sel de soude de M. Wurtz. Ce sel est aussi peu stable que l'acide sulfoxiphosphorique. On ne peut concentrer sa dissolution, ni par la chaleur, ni dans le vide, car alors il se transforme en acide métaphosphorique en abandonnant du soufre.

» 3° *Action de l'aniline sur le chlorosulfure de phosphore.* — La réaction entre le chlorosulfure de phosphore et l'aniline est également très-vive ; elle se passe entre 1 équivalent de $PSCl^3$ et 6 d'aniline. La température s'élève au delà de 100 degrés. Il ne se dégage aucun gaz. La matière, en se refroidissant, se prend en une masse butyreuse, facilement fusible, et ne possédant plus ni l'odeur de l'aniline, ni celle du chlorosulfure de phosphore.

» Par des lavages à l'eau, on en sépare facilement du chlorhydrate d'aniline, et il reste une matière solide, jaune, insoluble dans l'eau, qui contient du soufre, du phosphore, du carbone, de l'hydrogène et de l'azote. L'analyse, dont je ne donne pas les détails, pour abréger, a fourni les résultats suivants :

	Expérience.	Théorie.
$P = 31$	8,88	9,14
$S = 32$	9,09	9,44
$C^{18} = 216$ (1).....	63,02	63,71
$H^{18} = 18$	5,08	5,31
$Az^3 = 42$	11,88	12,39

» Ce qui conduit à la formule

$$PSC^{18}H^{18}Az^3,$$

ou mieux

$$\left.\begin{matrix}(PS)'''\\(C^6H^5)^3\\H^3\end{matrix}\right\} Az^3,$$

(1) $C = 12$.

qui représente la phénylsulfotriphosphamide. Cette amide prend naissance d'après la relation suivante :

$$\left.\begin{matrix}(PS)''' \\ Cl^3\end{matrix}\right\} + 6\left(\left.\begin{matrix}C^6H^3 \\ H \\ H\end{matrix}\right\} Az\right) = 3(HClC^6H^7Az) + \left.\begin{matrix}(PS)''' \\ (C^6H^4)^3 \\ H^3\end{matrix}\right\} Az^3.$$

» C'est un corps dur, jaune, cassant, friable, ressemblant assez à la colophane. Sa densité à 10 degrés est égale à 1,34. L'eau ne l'altère pas, même à la température de l'ébullition. Elle se dissout facilement dans l'alcool, surtout à chaud, et brûle avec une flamme blanche, fuligineuse, semblable à celle que donne l'aniline. L'acide azotique fumant l'attaque avec violence et donne divers produits : de l'acide phosphorique, de l'acide sulfurique et de l'acide picrique; il reste un résidu goudronneux, soluble dans l'alcool.

» Cette amide fond à 78 degrés, et commence à se décomposer vers 200 degrés, en dégageant de l'aniline. »

PALÉONTOLOGIE. — *Sur une mâchoire de Rhinocéros portant des entailles profondes trouvée à Billy (Allier), dans les formations calcaires d'eau douce de la Limagne.* Note de **M. A. Laussedat**, présentée par M. Milne Edwards.

« M. Bertrand m'a fait l'honneur de m'adresser, il y a quelque temps, deux fragments d'une mâchoire inférieure de Rhinocéros trouvés dans une carrière des environs de Billy (Allier). Ces deux fragments, dont l'un appartient à la partie droite et l'autre à la partie gauche de la mâchoire, portent des entailles profondes qui ne pourraient échapper à l'attention de l'observateur le moins exercé. Celles du côté gauche surtout présentent des caractères de la plus grande netteté. Situées à la partie inférieure de l'os, à l'opposé des dents, elles sont au nombre de quatre, sensiblement parallèles entre elles et inclinées de 40 degrés environ sur la direction de la longueur de la mâchoire. Leur largeur varie de 1 à 2 centimètres, et la profondeur de la plus grande atteint 6 millimètres. La section transversale de chacun de ces larges sillons est une courbe assez régulière présentant beaucoup d'analogie avec celle des entailles que l'on pourrait pratiquer en frappant obliquement sur un morceau de bois dur avec une hache bien affilée.

» La première idée qui se présente à l'esprit quand on examine ces entailles, c'est qu'elles ont été faites de la même manière, c'est-à-dire avec

un instrument tranchant sur l'os, à l'état frais. Or, si cela était vrai, il en faudrait conclure que l'homme était contemporain d'un animal qui a vécu à une époque géologique très-reculée.

» Il importait avant tout, en présence d'un pareil point d'interrogation, de bien préciser cette époque, et, pour y parvenir sûrement, j'ai soumis les fragments de mâchoire à l'examen du savant M. Lartet, qui a bien voulu les déterminer.

» D'après cet éminent paléontologiste, la mâchoire trouvée à Billy semblerait identique avec l'une de celles qui ont été rapportées par Duvernoy à son *Rhinoceros pleuroceros* (1), espèce de pachyderme qui vivait sur les bords des lacs miocènes du centre de la France.

» En même temps, je priais M. Bertrand de recueillir sur place les éléments d'une coupe passant par la carrière dans laquelle avaient été trouvés les fragments de mâchoire.

» Voici cette coupe, qui ne laisse aucun doute sur l'époque géologique à laquelle doivent être rapportés les os que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie, au nom de M. Bertrand :

Coupe du terrain superposé à la couche de sable calcarifère dans laquelle on a trouvé la mâchoire de Rhinocéros (2).

		Épaisseurs.
Terre végétale		» »
Calcaire concrétionné	$1^m,00$	$8^m,05$
Calcaire concrétionné avec tubes ou indusies de phryganes entourées de cypris	$1^m,40$	
Calcaire arénifère pisolitique renfermant des grains de quartz et des ossements de petits quadrupèdes?	$0^m,20$	
Marne jaune feuilletée à cypris	$0^m,90$	
Sable calcarifère	$1^m,00$	
Calcaire terreux à *Helix Raimondi*	$0^m,30$	
Calcaire concrétionné (travertin)	$3^m,00$	
Sable calcarifère dans lequel a été trouvée la mâchoire	$0^m,25$	
Carrière de calcaire exploitée sur 3 mètres de profondeur		$20^m,00$

» Le niveau de la voie du chemin de fer et du chemin vicinal de Varennes à Randon que l'on rencontre en ce point est élevé de 10 mètres

(1) *Voir* Duvernoy, *Archives du Muséum*, t. VII.

(2) M. Louis Lartet a bien voulu m'aider à déterminer la nature des différents étages de cette coupe.

au-dessus du lit de l'Allier. La couche qui renfermait la mâchoire des phénomènes est donc à 30 mètres au-dessus du lit de cette rivière.

» Il ne m'appartient pas d'émettre une opinion sur la cause qui a pu produire les entailles extraordinaires dont il s'agit. A côté de l'hypothèse de l'intervention de l'homme, il convient, toutefois, de signaler celle qui consisterait à considérer ces entailles comme ayant pu être faites, à la longue, par des corps durs incessamment charriés dans une même direction, qui auraient usé, strié et poli les parties apparentes et juxtaposées des deux côtés de la mâchoire déjà enfouie. A la vérité, cette explication est presque aussi difficile à admettre que la première; car elle rattacherait les objets en question à un ordre de phénomènes (phénomènes glaciaires) dont aucune trace ne paraît avoir été signalée jusqu'ici dans la période miocène. Enfin on pourrait se demander si les entailles de la mâchoire de Rhinocéros n'ont pas été faites par quelque puissant Carnassier ou par quelque autre animal de grande taille dont les dents y auraient laissé leurs empreintes. Mais cette dernière hypothèse semble tout à fait dépourvue de fondement, la faune du terrain miocène inférieur, qui est bien connue des paléontologistes, ne renfermant aucun animal capable de faire une pareille morsure (1). »

« **M. Élie de Beaumont** émet le vœu que l'intéressante Note de M. Laussedat, présentée par M. Milne Edwards, soit imprimée intégralement dans le *Compte rendu*, pour provoquer et favoriser la comparaison des entailles existantes sur la mâchoire de Rhinocéros de Billy avec celles qu'on a remarquées sur des ossements trouvés dans des terrains plus voisins de la période actuelle que le terrain miocène. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur les conditions déterminantes des sexes chez les abeilles.* Note de **M. A. Sanson**, présentée par M. Coste.

« M. Landois a avancé, il y a quelque temps, que les œufs d'abeille sont en quelque sorte indifférents, quant au sexe, et que le développement de celui-ci dépend uniquement de la qualité de la nourriture que les larves reçoivent dans les alvéoles où les œufs ont été déposés. L'alimentation des mâles différerait, d'après lui, de celle des ouvrières; si bien qu'un œuf pondu par la mère dans une cellule de mâle, et qui serait devenu un mâle

(1) Telle est, du moins, l'opinion de M. Lartet à cet égard.

s'il y était resté, devient une ouvrière s'il est transféré dans une cellule d'ouvrière, et réciproquement.

» Aussitôt après la publication des résultats annoncés par le naturaliste allemand, j'ai essayé de montrer qu'en admettant la parfaite exactitude de ces résultats, les conclusions de l'auteur n'étaient point les seules qu'on en pût déduire logiquement. Je me réservais de répéter son expérience, dont j'avais d'ailleurs conçu le plan antérieurement, à un autre point de vue, mais que je n'avais pu réaliser, faute du concours indispensable d'un collaborateur plus expert que moi dans le maniement des ruches. J'ai eu la bonne fortune de rencontrer dans M. le pasteur Bastian, de Wissembourg, à la fois un naturaliste instruit et zélé pour la science et un très-habile apiculteur, qui a bien voulu mettre à ma disposition sa grande habileté et ses ruches à cadres mobiles, les seules qui soient véritablement propres à des recherches de ce genre. Toutes nos mesures sont prises pour obtenir bientôt des pièces capables de contrôler définitivement la valeur des assertions de M. Landois, déjà bien réduite par les réfutations d'Émile Bessels, de Heidelberg (1). J'aurai l'honneur de mettre ces pièces sous les yeux de l'Académie. En attendant, je demande la permission de lui en soumettre une, où l'expérience dont il s'agit nous a paru s'être réalisée naturellement.

» Cette pièce est un fragment de gâteau de ruche, coupé au centre d'un vieux rayon, à la place où les abeilles ne construisent que des alvéoles d'ouvrières. Il est facile de voir, d'ailleurs, que le fragment n'en contient pas d'autres. On y peut remarquer un certain nombre de cellules operculées, ce qui indique que des individus sont contenus dans leur intérieur. Nous avons respecté l'opercule de la plupart, afin que la preuve fût plus complète et plus concluante. M. Bastian ayant reconnu avec certitude que plusieurs d'entre elles sont habitées par des mâles, comme celle que nous avons ouverte, et comme celles d'où sont sortis les quelques sujets plus ou moins développés que je joins à la pièce et qui sont éclos, eux aussi, dans des cellules d'ouvrières, sur d'autres points du même gâteau. Il y a donc là, côte à côte, des mâles et des ouvrières, ainsi qu'on pourra facilement s'en assurer en ouvrant les alvéoles. Toutes les larves n'ont pu manquer d'y recevoir la même nourriture, puisqu'elles étaient logées dans des cellules identiques; par conséquent, contrairement à l'hypothèse de M. Landois, cette nourriture est demeurée étrangère à la diversité des sexes.

---

(1) Voir *Zeitschrift für wissenschaftliche zoologie, von V. Siebold und Kolliker*, 1867, vol. XVIII, 1er chap., p. 124.

» Le rayon dont notre pièce faisait partie a été trouvé, il y a quelques jours, dans une vieille ruche mise au pillage par suite de la mort de la mère; et voici ce qui s'était passé. Cette mère, âgée de trois ans, avait épuisé sa provision de spermatozoïdes; ainsi, bon nombre des œufs déposés par elle dans des alvéoles d'ouvrières, vers la fin de sa vie, n'ont pu être imprégnés. Or on sait, par les observations les plus rigoureuses des savants allemands, que les œufs d'abeille non imprégnés donnent invariablement naissance à des mâles. C'est de cette façon toute naturelle que s'explique la présence de ceux-ci dans les alvéoles d'ouvrières que l'Académie a sous les yeux; et leur présence suffirait toute seule, je pense, pour ruiner l'hypothèse de M. Landois, tendant à faire attribuer aux conditions de milieu une influence qu'elles n'ont certainement point sur les dispositions fondamentales du plan de l'organisation animale. »

GÉOLOGIE. — *Faits pour servir à l'histoire éruptive du Vésuve.* Lettre de **M. L. Palmieri** à M. Ch. Sainte-Claire Deville.

« Quand je vous ai écrit ma seconde Lettre, il semblait que l'éruption du Vésuve tirât à sa fin. Mais elle est entrée dans une ère de moindre activité, sans cesser un seul jour de verser des laves, en suivant une certaine période diurne dans laquelle se remarquaient deux *maxima* et deux *minima*. Les 11, 12 et 13 mars, l'activité du cône éruptif s'accrut, car la vapeur en sortait avec plus de force; les fragments de laves étaient projetés en plus grande abondance et à une plus grande hauteur; enfin, les détonations devinrent presque continuelles et si violentes, qu'on les entendait de Naples. Le séismographe électromagnétique et l'appareil de variation étaient fortement agités, mais la lave qui descendait du sommet de la montagne était presque tarie. Néanmoins, malgré cette rareté de la lave, tout semblait indiquer dans le volcan un effort pour en produire de nouvelle.

» En effet, à la base orientale du cône et précisément à l'endroit où s'arrêtent les chevaux des voyageurs qui font l'ascension du Vésuve du côté de Pompéi, s'est ouverte une fente d'environ 400 mètres de longueur et dont la direction prolongée non-seulement passait sur la bouche de l'éruption, mais se dessinait même sur une partie du flanc du cône par de nombreuses fumerolles.

» De cette fente sortit, en deux points, une lave abondante qui descendit immédiatement sur le territoire de Bosco-Reale, en se superposant à la lave de 1850. Ce courant sortait avec une merveilleuse tranquillité, sans vio-

lence, sans projectiles; il cessa de couler au bout de sept jours, puis il reparut de nouveau au sommet du cône vésuvien. Toute la fissure présentait, au moment de la sortie de la lave, une série de fumerolles qui, dans le voisinage du point de sortie de la lave, donnaient de l'acide sulfureux, et plus loin émettaient de la vapeur d'eau pure ou mélangée d'acide carbonique.

» Lorsque l'activité du cône d'éruption nous a permis, à mon aide M. D. Franco et à moi, de faire l'ascension du cône et d'examiner les émanations des divers courants de lave sortis de la base du cône d'éruption, nous y avons trouvé de l'acide carbonique.

» Votre ancienne fumerolle d'acide carbonique n'existe plus : la base du nouveau cône occupe presque toute la plaine que vous avez connue sur le Vésuve.

» Dans les fumerolles voisines du cône d'éruption et près du point de sortie des laves, j'ai trouvé d'abondantes sublimations de chlorure de fer, dont on ne voyait pas de traces sur les fumerolles des laves sorties à la base du cône vésuvien, où se sont produits les chlorures de cuivre et de plomb.

» Dans une fumerolle située près de la Crocella, en aspirant le gaz et le faisant passer dans une solution de chlorure de baryum, il s'est fait un précipité abondant de sulfate de baryte. J'ai trouvé des sulfates dans cette fumerolle et dans d'autres. »

M. Lecoq de Boisbaudran adresse un complément à ses précédentes communications sur la sursaturation des solutions salines.

A 4 heures, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Mécanique présente, par l'organe de son doyen, **M. le Baron Charles Dupin**, la liste suivante de candidats à la place vacante dans cette Section par suite du décès de M. le Général *Poncelet* :

En première ligne. . . . . . . **M. Barré de Saint-Venant.**
En deuxième ligne. . . . . . . **M. Phillips.**
En troisième ligne, ex æquo, *et par ordre alphabétique*. . { **M. Bresse.** / **M. Rolland.** / **M. Tresca.**

Les titres des candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures un quart. É. D. B.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE MARS 1868.

Actes de la Société d'Ethnographie; n° 8, 1868; in-8°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT; avec la collaboration de M. WURTZ; février 1868; in-8°.

Annales de l'Agriculture française; 29 février 1868; in-8°.

Annales de la Propagation de la foi; mars 1868; in-12.

Annales de la Société d'Hydrologie médicale de Paris, Comptes rendus des séances, t. XIII, 6e livraison; 1868; in-8°.

Annales de l'Observatoire Météorologique de Bruxelles; n° 2, 1868; in-4°.

Annales des Conducteurs des Ponts et Chaussées; janvier 1868; in-8°.

Annales du Génie civil; mars 1868; in-8°.

Annuaire de la Société Météorologique de France; feuilles 12 à 21, 1868; in-8°.

Bibliothèque universelle et Revue suisse. Genève, n° 123, 1868; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; nos 4 et 5, 1868; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; n° 2, 1868; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale; janvier 1868; in-4°.

Bulletin de la Société française de Photographie; février 1868; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; février 1868; in-8°.

Bullettino meteorologico dell'Osservatorio del Collegio romano; t. VII, n° 2, 1868; in-4°.

Bullettino meteorologico dell' Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto; t. III, n° 1er, 1868; in-4°.

Bulletin de la Société médicale d'Émulation de Paris; t. II, fasc. 1, 1868; in-8°.

Bulletin de Statistique municipale, publié par les ordres de M. le baron HAUSSMANN; décembre 1867; in-4°.

Bulletin général de Thérapeutique; 15 et 30 mars 1868; in-8°.

Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Science matematiche et fisiche, publicato da B. BONCOMPAGNI; janvier-février 1868; in-8°.

Bullettino meteorologico dell'Osservatorio di Palermo, t. IV, nº 1er; 1868; in-4º.

Cosmos; nos des 7, 14, 21, 28 mars 1868; in-8º.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; nos 9 à 13; 1er semestre 1868; in-4º.

Gazette des Hôpitaux; nos 27 à 38, 1868; in-4º.

Gazette médicale de Paris; nos 10 à 13, 1868; in-4º.

Gazette médicale d'Orient; nos 9 à 11, 1868; in-4º.

Journal d'Agriculture pratique; nos 10 à 13, 1868; in-8º.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; mars 1868; in-8º.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; janvier 1868; in-8º.

Journal de Pharmacie et de Chimie; mars 1868; in-8º.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; nos 7, 8, 1868; in-8º.

Journal de Mathématiques pures et appliquées; janvier à mars 1868; in-4º.

Journal de Médecine vétérinaire militaire; février 1868; in-8º.

Journal des Fabricants de Sucre; nos 47 à 50, 1868; in-fol.

Journal de Médecine de l'Ouest; 29 février 1868; in-8º.

Journal de l'Agriculture, nos 40 et 41, 1868; in-8º.

Journal de l'Éclairage au Gaz; nos 23 et 24, 1868; in-4º.

Kaiserliche... *Académie impériale des Sciences de Vienne*; nº 5-7, 1868; in-8º.

Les Mondes..., nos 10 à 13, 1868; in-8º.

La Science pour tous; 13e année, nos 14 à 17, 1868; in-4º.

L'Événement médical; nos 10 à 13, 1868; in-4º.

L'Abeille médicale; nos 10 à 13, 1868; in-4º.

L'Art médical; mars 1868; in-8º.

L'Art dentaire; nº 3, 1868; in-12.

La Médecine contemporaine; nos 5 et 6, 1868; in-4º.

Le Moniteur de la Photographie; nos 24 1867, et 1er 1868; in-4º.

Montpellier médical... Journal mensuel de Médecine; mars 1868; in 8º.

Magasin pittoresque; mars 1868; in-4º.

Matériaux pour l'histoire positive et philosophique de l'homme; par G. DE MORTILLET; février 1868; in-8º.

Nouvelles Annales de Mathématiques; mars 1868; in-8º.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université de Gœttingue*; nos 3 à 6, 1868, in-12.

Pharmaceutical Journal and Transactions; t. IX, n° 9, 1868; in-8°.

Proceedings of the Royal geographical Society, n° 6, Londres, 1868; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; février et mars 1868; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n° 6, 1868; in-8°.

Société d'Encouragement, Résumé des procès-verbaux, séances des 28 février et 13 mars 1868; in-8°.

The Quarterly Journal of the Geological Society; t. XXIII, 4e et 5e parties 1868; in-8°.

The Journal of the Chemical Society; octobre à décembre 1867. Londres; in-8°.

The Scientific Review; n° 3, 1868; in-4°.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 13 avril 1868, les ouvrages dont les titres suivent :

Annales de l'Observatoire royal de Bruxelles, publiées aux frais de l'État, par le Directeur M. A. QUETELET, t. XVIII. Bruxelles, 1868; in-8°.

Annuaire de l'Observatoire royal de Bruxelles; par M. A. QUETELET, 1868, 35e année. Bruxelles, 1867; in-12.

Annales météorologiques de l'Observatoire royal de Bruxelles, publiées aux frais de l'État, par M. A. QUETELET, 1867. Bruxelles, 1868; in-4°.

Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers, publiés par l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, t. XXXIII, 1865-1867. Bruxelles, 1867; in-8°.

Tables générales et analytiques du Recueil des Bulletins de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, t. I à XX, 1857 à 1866. Bruxelles, 1867; in-8°.

(*La suite du* Bulletin *au prochain numéro.*)

ERRATA.

(Séance du 13 avril 1868.)

Page 724, ligne 4 en remontant, *au lieu de* repos, *lisez* repas.
Page 728, lignes 23 et 33, *au lieu de* repos, *lisez* repas.